

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-267571

(P2002-267571A)

(43)公開日 平成14年9月18日(2002.9.18)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード*(参考)
G 0 1 M 11/00		C 0 1 M 11/00	T 2 G 0 1 4
G 0 1 R 31/00		C 0 1 R 31/00	2 G 0 3 6
31/02		31/02	2 G 0 8 6
G 0 2 F 1/13	1 0 1	G 0 2 F 1/13	1 0 1 2 H 0 8 8

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2001-62701(P2001-62701)

(22)出願日 平成13年3月6日(2001.3.6)

(71)出願人 000003049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(71)出願人 391026357

シャープタカヤ電子工業株式会社

岡山県浅口市郡里止町里見3121-1

(72)発明者 長澤 俊輔

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72)発明者 末吉 直幸

岡山県浅口市郡里止町里見3121-1

(74)代理人 100078282

弁理士 山本 秀策

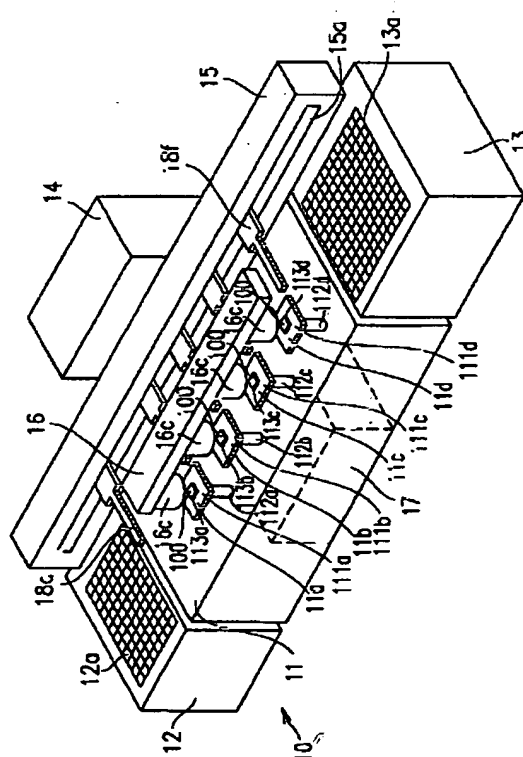
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光学的特性検査装置

(57)【要約】

【課題】 複雑な機構を用いることなく、効率良く複数の光学的特性を検査することができる。

【解決手段】 被検査素子100に向けて光を照射する複数の光源ヘッド16cを有する光源部16と、各光源ヘッド16cが照射する各光により被検査素子100の光学的特性を検査する検査本体部11と、被検査素子100を各検査ステージ11a～11dに移動させるワーク搬送部15とを具備する。複数の光源ヘッド16cから光学的条件が異なった複数の光が照射されるため、複雑な機構を用いることがなく、効率良く複数の光学的特性を検査することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 それぞれから光が照射される複数の光発生手段と、

光学的特性が検査される被検査素子を、各光発生手段から光が照射される位置に順次移動させる移動手段と、各光発生手段から被検査素子に照射された光に基づいて該被検査素子の光学的特性を検査する検査手段と、を具備することを特徴とする光学的特性検査装置。

【請求項2】 前記複数の光発生手段は、それぞれ異なる光学的条件の光を照射する、請求項1に記載の光学的特性検査装置。

【請求項3】 前記各光発生手段から照射される光は、光量が少なくとも1つ以上異なることにより、前記光学的条件が異なっている、請求項2に記載の光学的特性検査装置。

【請求項4】 前記各光発生手段から照射される光は、波長が少なくとも1つ以上異なることにより、前記光学的条件が異なっている、請求項2または3に記載の光学的特性検査装置。

【請求項5】 前記各光発生手段から照射される光は、前記被検査素子に照射される光の角度が少なくとも1つ以上異なることにより、光学的条件が異なっている、請求項2～4のいずれかに記載の光学的特性検査装置。

【請求項6】 前記検査手段は、前記各光発生手段毎にそれぞれ設けられている、請求項1～5のいずれかに記載の光学的特性検査装置。

【請求項7】 前記各光発生手段によって、各被検査素子の光学的特性が、それぞれ同時に検査される、請求項6に記載の光学的特性検査装置。

【請求項8】 前記検査手段によって検査された被検査素子の光学的特性を記憶する記憶手段が設けられている、請求項6に記載の光学的特性検査装置。

【請求項9】 前記移動手段は、前記光発生手段からの光が前記被検査素子の受光部の中心に照射されるように、前記被検査素子を移動させる、請求項1～8のいずれかに記載の光学的特性検査装置。

【請求項10】 前記被検査素子は、前記検査手段による検査結果に基づく被検査素子の機能ランク毎に分類される、請求項1～9のいずれかに記載の光学的特性検査装置。

【請求項11】 前記被検査素子は、液晶表示パネルである、請求項1～10のいずれかに記載の光学的特性検査装置。

【請求項12】 前記被検査素子は、固体撮像素子である、請求項1～10のいずれかに記載の光学的特性検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶表示装置の表示パネル、シート等の表面における各種欠陥等の光学的

特性を検査する光学的特性検査装置に関し、特に、光量、波長、照射角度等の光学的条件が異なる複数の光を被検査素子に照射することによって、被検査素子の表面上における複数の光学的特性をそれぞれ検査することができる光学的特性検査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 表示パネル、シート等の均一な表面を有する被検査素子の表面における光学的特性を検査することにより、表面上に現われる各種欠陥を検出することができる。表面上に現れる欠陥としては、比較的微小な部分に現れる点欠陥、線欠陥、比較的広域な部分に現れるシミ欠陥、ムラ欠陥等がある。これら各種欠陥を検出する場合には、例えば、低光量の光を照射することによって、線欠陥を検出することができ、高光量の光を照射することによって、点欠陥を検出することができる。このように、欠陥の種類によって適切な光の照射量が異なるため、被検査素子において複数の欠陥を検査する場合には、検査対象となる欠陥の種類毎に、照射する光の光学的条件を変更する必要がある。

【0003】 図8は、被検査素子表面における欠陥等の光学的特性を検査するための従来の光学的特性検査装置1を示す概略図である。

【0004】 この光学的特性検査装置1は、被検査素子100の表面上に所定の光を照射する光源ヘッド2と、被検査素子100を光源ヘッド2からの光の照射位置に載置して被検査素子100の光学的特性を検査する検査部3とを有している。

【0005】 光源ヘッド2は、被検査素子100の表面上の点欠陥、線欠陥等の複数種の欠陥を検査するため、それぞれの欠陥を検査するために適するように光学的条件が変更されるようになっている。この光学的条件は、例えば、照射される光の絞りのサイズ、絞りと撮像面との距離等を変更して、光源からの照射光量の変更等によって変更される。

【0006】 検査部3には、光源ヘッド2から所定の光学的条件にて照射される光によって検出されるそれぞれの欠陥を検出する図示しないセンサ等の検出手段が設けられており、この検出手段によって検出された検査結果は、検査部3に接続された表示装置4の画面上に表示される。

【0007】 以下、上記構成の光学的特性検査装置1を用いて、被検査素子100の表面上の欠陥を検査する場合を例として、その手順を説明する。

【0008】 まず、検査対象となる被検査素子100を検査部3の所定の位置に載置する。

【0009】 次に、光源ヘッド2から照射される光の光学的条件を、最初に検査すべき欠陥の種類、例えば、点欠陥を検査するのに適した光学的条件に設定し、この光学的条件にて光源ユニット2から光を照射して、検査部3に設置された検査手段にて検出された検査結果を表示

装置4に送信して、点欠陥等の最初の検査対象となる欠陥の有無を判断する。

【0010】次に、光源ヘッド2から照射される光の光学的条件を、第2番目に検査すべき欠陥の種類、例えば、線欠陥を検査するのに適した光学的条件に設定し、上記と同様の操作にて、線欠陥等の第2番目の検査対象となる欠陥の有無を判断する。

【0011】以上の操作を、第3番目以降の検査対象となる欠陥種にも適用することにより、複数種類の欠陥を検査し、その検査結果から各種の欠陥の有無を判定する。

【0012】そして、以上の全ての欠陥の有無の判定結果に基づいて、被検査素子100の良否判定をする。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】上記の光学的特性検査装置1を用いて、被検査素子100の表面上の欠陥等の光学的特性を検査する場合、以下のような問題が生じる。

【0014】(1) 光源ヘッド2から照射される光の光学的条件を変更する場合、その方法としては、光源ヘッド2に備えられる光源を直接制御することにより、光源ヘッド2から出射される光の光量、波長等を変更する方法、光源ヘッド2において光源と撮像対象である被検査素子100との間に光学フィルターを挿入し、この光学フィルターを切り替えることにより光源ヘッド2からの光の光量、波長等を変更する方法、光源ヘッド2及び被検査素子100の一方または両方を傾けることにより光源ヘッド2から出射される光が被検査素子100の表面に照射する角度を変更する方法等がある。

【0015】しかし、光源ヘッドの光源を直接制御することにより光源ヘッド2から出射される光を変更する方法は、高精度に、かつ、再現性に支障がないように、光源を制御する必要があり、その制御のためのシステムが高価になるという問題がある。さらに、高頻度に光源から照射される光量を制御すると、光源の寿命が著しく短縮されるという問題がある。

【0016】また、光源ヘッド2の光源と撮像対象である被検査素子100との間に光学フィルターを挿入し、この光学フィルターを切り替えることにより光源ヘッド2から照射される光を変更する方法では、光学フィルターを切り替えるための機構が複雑になり、しかも、光学フィルターを切り替えるために要する時間のために検査に要する時間が長時間になるという問題がある。

【0017】さらに、光源ヘッド2及び被検査素子100の一方または両方を傾けることにより光源ヘッド2から出射される光が被検査素子100の表面に照射する角度を変更する方法では、光源ヘッド2、被検査素子100を傾けるための機構が複雑になるという問題がある。

【0018】(2) また、光源ヘッド2から照射される光の光学的条件を変更するための、さらに他の方法とし

て、光源から照射される光の絞りのサイズ、位置を光源ヘッド2と検査部3との間に設けられる調整機構によって調整する方法があるが、絞りのサイズ、位置を調整する機構が大規模になるという問題があり、また、検査に要する時間が長時間化するという問題がある。

【0019】本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、複雑な機構を用いることなく、効率良く複数の光学的特性を検査することができる光学的特性検査装置を提供することを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明の光学的特性検査装置は、それぞれから光が照射される複数の光発生手段と、光学的特性が検査される被検査素子を、各光発生手段から光が照射される位置に順次移動させる移動手段と、各光発生手段から被検査素子に照射された光に基づいて該被検査素子の光学的特性を検査する検査手段と、を具備することを特徴とするものである。

【0021】上記の本発明において、前記複数の光発生手段は、それぞれ異なる光学的条件の光を照射することが好ましい。

【0022】上記の本発明において、前記各光発生手段から照射される光は、光量が少なくとも1つ以上異なることにより、前記光学的条件が異なっていることが好ましい。

【0023】上記の本発明において、前記各光発生手段から照射される光は、波長が少なくとも1つ以上異なることにより、前記光学的条件が異なっていることが好ましい。

【0024】上記の本発明において、前記各光発生手段から照射される光は、前記被検査素子に照射される光の角度が少なくとも1つ以上異なることにより、光学的条件が異なっていることが好ましい。

【0025】上記の本発明において、前記検査手段は、前記各光発生手段毎にそれぞれ設けられていることが好ましい。

【0026】上記の本発明において、前記各光発生手段によって、各被検査素子の光学的特性が、それぞれ同時に検査されることが好ましい。

【0027】上記の本発明において、前記検査手段によって検査された被検査素子の光学的特性を記憶する記憶手段が設けられていることが好ましい。

【0028】上記の本発明において、前記移動手段は、前記光発生手段からの光が前記被検査素子の受光部の中心に照射されるように、前記被検査素子を移動させることが好ましい。

【0029】上記の本発明において、前記被検査素子は、前記検査手段による検査結果に基づく被検査素子の機能ランク毎に分類されることが好ましい。

【0030】上記の本発明において、前記被検査素子

は、液晶表示パネルであることが好ましい。

【0031】上記の本発明において、前記被検査素子は、固体撮像素子であることが好ましい。

【0032】

【発明の実施の形態】以下、本発明の光学的特性検査装置について、図面に基いて説明する。

【0033】本発明の光学的特性検査装置は、光学的特性、例えば、液晶表示パネル等を被検査素子として、その均一な画面内の点欠陥、シミ欠陥等を、画像信号のコンピュータ処理により検査するために使用される。

【0034】なお、この装置に適用される被検査素子としては、上記の液晶表示パネルのほか、各種シート材、フィルム材等の固体撮像素子を検査するためにも適用することができる。

【0035】図1は、本実施の形態の光学的特性検査装置10の概略を示す斜視図である。

【0036】この光学的特性検査装置10は、液晶表示パネル等の被検査素子100の表面における複数の異なる種類の欠陥をそれぞれ検出する4つの検査ステージ11a、11b、11c、11dを有する検査本体部11と、光学的特性を検査する前の複数の被検査素子100を所定状態に配列して格納する検査前ワークセット部12と、光学的特性が検査された後の複数の被検査素子100を所定状態に配列して格納する検査後ワークセット部13とを有している。検査前ワークセット部12及び検査後ワークセット部13は、検査本体部11を挟んで配置されている。

【0037】検査本体部11の各検査ステージ11a～11dは、検査前ワークセット部12から検査後ワークセット部13にかけて、その順番に等しい間隔をあけて1列に配置されている。

【0038】検査前ワークセット部12、検査本体部11、検査後ワークセット部13の後部上には、検査前ワークセット部12に格納された被検査素子100、検査本体部11の各検査ステージ11a～11dにそれぞれ載置されている被検査素子100を、それぞれ、検査前ワークセット部12から検査後ワークセット部13に向かう一定方向に搬送するワーク搬送部15が、検査前ワークセット部12から検査後ワークセット部13にわたる長さにあわせて設けられている。

【0039】また、検査本体部11の後部には、コンピュータが内蔵されて、検査本体部11にて検査された検査結果に基づいて画像処理し、各被検査素子100の光学的特性を判定する特性判定部14が設けられている。

【0040】さらに、検査本体部11の上方には、各検査ステージ11a～11dに所定の光学的条件の光をそれぞれ照射する光源部16が設けられている。

【0041】検査本体部11の内部には、上記の光源部16、ワーク搬送部15の一連の動作を制御するとともに、各検査ステージ11a～11dにおける検査結果を

記憶して、この検査結果に基づいて、検査後ワークセット部13に分類して収納する制御部17が内蔵されている。

【0042】検査本体部11の各検査ステージ11a～11dは、それぞれ、被検査素子100を載置するための載置板111a～111dと、この載置板111a～111dを所定の高さに支持する支持部112a～112dとを有している。この支持部112a～112dは、各載置板111a～111dの検査本体部11からの高さ及び角度を変更できるようにになっており、このことにより、光源部16から照射される光の光学的条件が変更される。

【0043】各検査ステージ11a～11d上には、それぞれ、被検査素子100を各検査ステージ11a～11dの所定位置に固定するとともに、固定された被検査素子100である表示パネルに所定の電圧を印加して被検査素子100を駆動状態とするソケット113a～113dが、各検査ステージ11a～11dに対してそれぞれ設けられている。また、このソケット113a～113dに所定の電圧を印加するための配線（図示せず）及び光源部16から光を照射することにより得られる電気的信号を送信する配線（図示せず）が、各支持部112a～112dを介して、検査本体部11の下面に引き出されている。

【0044】検査前ワークセット部12及び検査後ワークセット部13は、それぞれ、被検査素子100を格納するトレイ12a及び12bを上面に有しており、検査前の被検査素子100及び検査後の被検査素子100が、所定の順番に配列されて格納される。

【0045】なお、検査前ワークセット部12及び検査後ワークセット部13には、上記のように、被検査素子100を格納するトレイ7a及び7bを設ける構成とするほか、スリーブ、キャリアテープを設けて、これに被検査素子100を収納するようにしてもよい。

【0046】光源部16は、検査本体部11の各検査ステージ11a～11dの全体にわたる長さを有する光源収納部16aを有している。図2は、光源部16における一つの光源ヘッド16cの部分の概略構成を拡大して示す断面図である。図2に示すように、光源収納部16aの内部には、各検査ステージ11a～11dの全体にわたる長さを有する1つの白色光源16b（図2参照）が設けられている。また、検査本体部11の各検査ステージ11a～11dに対向して、それぞれ異なる光学的条件の光を照射する複数の光源ヘッド16cがそれぞれ設けられている。

【0047】光源ヘッド16cには、各検査ステージ11a～11d上に載置された被検査素子100にガイドする円筒状の遮光カバー16gがそれぞれ設けられており、各遮光カバー16gは、外部から各遮光カバー16gの内部への光の進入を防止する。各遮光カバー16g

の内部には、光源収納部16aに収納された白色光源16bから出射される光を、所望の光量又は波長に変調する複数の光学フィルター16d、被検査素子100に照射される光の入射角を制御する絞り16e等がホルダー16fによって、光の照射方向に沿って順番に支持されている。このホルダー16fは、白色光源16bからの光学的条件を容易に変更し得るように、簡単に光学フィルター16d等を交換できる構造になっている。ホルダー16fに取り付けられる光学フィルター16dとしては、被検査素子100に照射する光の光量、波長等の光学的条件を変更するための色温度フィルター、赤外線カットフィルター、遮光フィルター等が用いられる。

【0048】このような光学フィルター16dを各検査ステージ11a～11d毎に変更することによって、各検査ステージ11a～11d毎に光量、波長等の光学的条件が異なる複数種類の光が照射される。

【0049】また、各検査ステージ11a～11dの各載置板111a～111dの光源ヘッド16cに対する傾斜状態を各検査ステージ11a～11d毎に調整することによって、各検査ステージ11a～11dの各載置板111a～111dに載置された被検査素子100に照射される光の角度をそれぞれ調整することによって、各検査ステージ11a～11dの光学的条件を変更することができる。

【0050】また、各検査ステージ11a～11d毎に光量が異なる光学的条件にて被検査素子100を検査する場合には、遮光度が異なる少なくとも1個以上の遮光フィルターを各検査ステージ11a～11d毎に取り付けることにより、各光源ヘッド16cから照射される光の光量を少なくとも1個以上の異なるものとすることができる。また、各検査ステージ11a～11d毎にその波長が異なる光学的条件にて被検査素子100を検査する場合には、赤色フィルター、青色フィルター、緑色フィルター等を、少なくとも1個以上が異なるように、各光源ヘッド16cのホルダー16fに取り付けることにより、各光源ヘッド16cから照射される光の波長を少なくとも1個以上の異なるものとすることができる。さらに、被検査素子100に照射される光の角度が、各検査ステージ11a～11d毎に少なくとも1個以上の異なる光学的条件にて被検査素子100を検査する場合には、各検査ステージ11a～11dの載置板111a～111dをそれぞれ調整して、照射光の角度を被検査素子100の受光面に対して、10度、20度、30度と変更することにより、各光源ヘッド16cから照射される光の角度を少なくとも1個以上の異なるものとすることができる。

【0051】さらに、光源ヘッド16cの光学フィルター16d、絞り16e、各検査ステージ11a～11dの各支持部112a～112dをそれぞれ調整することにより、各検査ステージ11a～11dの光量及び波長

の変更を組み合わせた光学的条件によって検査してもよく、また、各検査ステージ11a～11dの光量及び角度、各検査ステージ11a～11dの波長及び角度をそれぞれ組み合わせて光学的条件を変更してもよく、さらに、各検査ステージ11a～11dの光量及び波長及び角度の光学的条件の全てを異なるものとしてもよい。

【0052】なお、本実施の形態の光学的特性検査装置10では、照射光を発する光源として単一の白色光源16bを光源部16の光源収納部16aに収納し、各検査ステージ11a～11d毎に、白色光源16bから出射される光の光学的条件を変更し得る光学フィルター16d等を備えることにより、被検査素子100に照射される光の光量、波長等の光学的条件を変更する構成となっているが、設定される光学的条件に応じて複数の光源を光源収納部16aに収納する構成としてもよい。また、各検査ステージ11a～11dの各載置板111a～111dの傾斜状態の変更のみならず、光源ヘッド16cから各検査ステージ11a～11dに照射される光を傾斜状態としてもよく、また、各検査ステージ11a～11d及び光源ヘッド16cの両方をそれぞれ傾斜状態にしてもよい。

【0053】ワーク搬送部15は、水平方向に沿って延びる案内溝15aが前面側に形成されており、この案内溝15aには、検査本体部11aの各検査ステージ11a～11dに達する長さを有する複数の搬送ハンド18a～18fが、それぞれ案内溝15aに沿って移動可能に取り付けられている。各搬送ハンド18a～18fの先端部分には、被検査素子100を着脱可能に装着する装着具(図示せず)が装着されている。各搬送ハンド18a～18fは、それぞれ、案内溝15aに沿って、移動する距離が決まっている。

【0054】搬送ハンド18aは、検査前ワークセット部12から検査本体部11の検査ステージ11aの手前部分まで移動可能になっており、検査前ワークセット部12のトレイ12aに格納された被検査素子100を取り出して、検査本体部11まで搬送する。搬送ハンド18bは、搬送ハンド18aが達する検査ステージ11aの手前から検査ステージ11a上まで移動可能になっており、検査ステージ11aの手前まで搬送された搬送ハンド18aに装着された被検査素子100を取り出して、検査ステージ11aのソケット113aに被検査素子100を装着する。

【0055】搬送ハンド18cは、検査ステージ11a上から検査ステージ11b上まで移動可能になっており、検査ステージ11aのソケット113aに装着された被検査素子100を取り出して、検査ステージ11bまで搬送し、検査ステージ11bのソケット113bに被検査素子100を装着する。搬送ハンド18dは、検査ステージ11b上から検査ステージ11c上まで移動可能になっており、検査ステージ11bのソケット11

3bに装着された被検査素子100を取り出して、検査ステージ11cまで搬送し、検査ステージ11cのソケット113cに被検査素子100を装着する。

【0056】搬送ハンド18eは、検査ステージ11c上から検査ステージ11d上まで移動可能になっており、検査ステージ11cのソケット113cに装着された被検査素子100を取り出して、検査ステージ11dまで搬送し、検査ステージ11dのソケット113dに被検査素子100を装着する。搬送ハンド18fは、検査ステージ11dから検査後ワークセット部13上まで移動可能になっており、検査ステージ11dのソケット113dに装着された被検査素子100を取り出して、検査後ワークセット部13まで被検査素子100を搬送する。被検査素子100は、検査結果に基づいて、検査後ワークセット部13の所定の位置に被検査素子100を格納する。

【0057】次に、上記構成の光学的特性検査措置10を用いた被検査素子100の光学的特性の検査方法について、被検査素子100の表面上に現れる欠陥を検査する場合を例として説明する。

【0058】検査本体部11の各検査ステージ11a～11dの光学的特性は、上記したように、光源部16の各光源ヘッド16cの光学フィルタ16d、絞り16e、各検査ステージ11a～11dの載置板111a～111dの角度を適宜変更することにより、各種の欠陥を検査するのに適した光学的条件の光が得られる。例えば、検査ステージ11a上の被検査素子100に対する光の光学的条件を、点欠陥を検査するのに適した光学的条件とし、検査ステージ11b上の被検査素子100に対する光の光学的条件を、線欠陥を検査するのに適した光学的条件とする。さらに、検査ステージ11c及び11d上の被検査素子100に対する光についても、同様に、他の欠陥を検査するのに適した光学的条件とする。また、検査前ワークセット部12のトレイ12aには、検査前の被検査素子100を所定の順番に配列して格納する。

【0059】図4及び図5は、ワーク搬送部15によって搬送される被検査素子100の搬送の流れを簡易的に示しており、検査前ワークセット部12のトレイ12aに格納された被検査素子100は、検査本体部11の検査ステージ11aから検査ステージ11b、11c、11dに順次搬送され、各検査ステージ11a～11dにて光学的特性が検査された被検査素子100は、検査後ワークセット部13のトレイ13bに格納される。

【0060】図3(a)～(d)は、被検査素子100の光学的特性を検査する手順を説明する概略図である。

【0061】まず、検査前ワークセット部12のトレイ12aに格納された被検査素子100の一つをワーク搬送部15の搬送ハンド18aによって、検査本体部11内に搬送後、搬送ハンド18bによって、図3(a)に

示すように、検査ステージ11aのソケット113aにセットする。ソケット113aにセットされた被検査素子100である表示パネルに電圧を印加して被検査素子100を駆動状態とし、この状態の被検査素子100に対して、第1の光学的条件、例えば、点欠陥を検査するために最適化された光を光源ヘッド16cから被検査素子100の表面に向かって照射する。ソケット113aに被検査素子100をセットした検査ステージ11aの載置板111aは、例えば、照射される光が被検査素子100の中心部分に当たるように調整される。検査ステージ11aのソケット113aにセットされた被検査素子100の検査結果は、画像信号として検査本体部11に内蔵された制御部17及び検査本体部11の後部に設置された特性判定部14に送信され、特性判定部14にて、被検査素子100の表面上に欠陥があるか否かが判定され、制御部17にて、検査結果が記憶される。

【0062】次に、図3(b)に示すように、搬送ハンド18cによって、検査ステージ11aに載置された被検査素子100を検査ステージ11bに搬送し、検査ステージ11bのソケット113bにセットする。ソケット113bにセットされた被検査素子100である表示パネルに電圧を印加して被検査素子100を駆動状態とし、この状態の被検査素子100に対して、第2の光学的条件、例えば、線欠陥を検査するのに適した光を、光源ヘッド16cから被検査素子100の表面に向かって照射する。検査ステージ11bのソケット113bにセットされた被検査素子100の検査結果は、画像信号として検査本体部11に内蔵された制御部17及び検査本体部11の後部に設置された特性判定部14に送信され、特性判定部14にて、被検査素子100の表面上に欠陥があるか否かが判定される。

【0063】同様にして、図3(c)及び(d)にそれぞれ示すように、搬送ハンド18d及び18eによって、順次、被検査素子100を検査ステージ11c及び11dに搬送し、それぞれの検査ステージ11c及び11dにて、検査ステージ11a及び11bでの検査と同様にして、第3の光学的条件及び第4の光学的条件、例えば、シミ欠陥、ムラ欠陥等を、それぞれの光源ヘッド16cから所定の光学的条件の光を照射することにより検査する。

【0064】以上の手順により、1つの被検査素子100について、各検査ステージ11a～11dにおいて、点欠陥、線欠陥等の各種の光学的特性の検査を行うことができる。各検査ステージ11a～11dにて検査された結果に基づいて、検査本体部11に内蔵された制御部17が、搬送ハンド18fを制御して、被検査素子100を、品質毎に分類して、検査後ワークセット部13のトレイ13bに格納する。

【0065】図6は、検査本体部11の各検査ステージ11a～11dにおける検査結果に基づいて、被検査素

子100の良否判定するフローチャートを示している。

【0066】ステップ1にて、検査ステージ11aでの光学的特性を検査した結果、被検査素子100に「欠陥有り」が判定された場合、検査ステージ11b以降の検査結果の如何にかかわらず被検査素子100は、「不良品」と判定される。この場合、検査ステージ11b～11dにおける光学的特性の検査を行う必要がないので、検査時間の短縮を図ることができる。一方、検査ステージ11aでの検査の結果、被検査素子に「欠陥無し」が判定された場合、被検査素子100の良不良の判定は、検査ステージ11b～11d以降の検査結果により良不良を判定する。

【0067】次に、ステップ2にて、検査ステージ11bでの光学的特性を検査し、被検査素子100に「欠陥有り」と判定された場合には、被検査素子100は、「不良品」と判定される。被検査素子100に「欠陥無し」と判定された場合には、検査ステージ11c～11dの検査結果により被検査素子100の良不良を判定する。

【0068】同様にして、ステップ3及びステップ4にて検査ステージ11c及び11dの検査結果に基づき、被検査素子100に「欠陥有り」と判定された場合には、被検査素子100は、「不良品」と判定される。検査ステージ11dの検査結果により、被検査素子に「欠陥無し」と判定された場合には、被検査素子100は、「良品」と判定される。

【0069】このようにして、「不良品」または「良品」と判定された被検査素子100は、それぞれ、制御部17に制御されて、搬送ハンド18fにより検査後ワークセット13部に「不良品」と「良品」に分類されて格納される。

【0070】なお、この被検査素子100の検査後ワークセット部13のトレイ13aへの分類は、上記の「良品」「不良品」の2分類に限られず、例えば、欠陥の全くないものを機能ランクA、点欠陥が検出されるたが、機能上そのままでも特に問題を生じないものを機能ランクB、修繕すれば機能上問題を解消できる欠陥を有するものを機能ランクC、修繕しても機能上の問題を解消できないものを機能ランクD等のように、各機能ランクを設定して、多種類の分類により検査後ワークセット部13のトレイ13aに格納するようにしてもよい。

【0071】また、被検査素子100の光学的特性を検査する場合、上記のように、被検査素子100をワーク搬送部15によって、順次、各検査ステージ11a～11dに搬送して検査することにより、一つずつ被検査素子100の良不良を判定するほか、図7に示すように、複数の被検査素子100を順次、各検査ステージ11a～11dに搬送するようにして、同時に複数の被検査素子100の光学的特性を検査するようにしてもよい。このようにすれば、上記のように検査本体部11に検査ス

テージ11a～11dを4つ備えている場合には、約4倍の速度で被検査素子100の光学的特性の検査を進めることができる。

【0072】また、被検査素子100に照射する光の光量を変更することによって、光学的条件を変更して、被検査素子100の表面上の欠陥を検査する場合、光量が多い光学的条件にて検査される欠陥の発生頻度が高いことが知られている。したがって、光量を変更して光学的条件を変更して被検査素子100の欠陥を検査する場合には、最初に欠陥を検査する検査ステージ11aを光量の多い光学的条件に設定すれば、被検査素子100の欠陥を早期に検出することができ、検査時間を短縮することができる。

【0073】また、本実施の形態の光学的特性検査装置10では、検査本体部11に検査ステージ11a～11dを4つ設置した場合を示しているが、被検査素子100の種類、要求される検査数等により、検査ステージの数は、適宜、最適な数を選択することができる。また、上記の光学的特性の検査では、各検査ステージ11a～11dにおいて、それぞれ異なった光学的条件としているが、各検査ステージ11a～11dの光学的条件を同一として、各検査ステージ11a～11dにて同一の光学的特性の検査を行い、複数の被検査素子100を同時に同一の検査を行うようにしてもよい。さらに、検査ステージ11a～11dのいずれか一つのみを同一の光学的条件に設定してもよい。

【0074】また、本実施の形態の光学的特性検査装置10は、検査本体部11の各検査ステージ11a～11dを直線状になるように配列しているが、ワーク搬送部15に、公知のインデックス方式であるインデックステーブルを用いることにより、各検査ステージ11a～11dを円周上に配置するようにしてもよい。このように検査ステージ11a～11dを配列すれば、光学的特性検査装置10の全体の小型化を図ることができる。

【0075】また、光学的特性検査装置10において、1つの光源部16を設ける構成に代えて、それぞれの検査ステージ11a～11d毎に、光学的条件が異なる光源部をそれぞれ設ける構成にしても、上記と同様に、被検査素子100の光学的特性を検査することができる。

【0076】なお、上記実施の形態では、被検査素子100として、表示パネルを検査する構成であったが、均一な表面を有するシート、フィルム等も、被検査素子100として、その表面の光学的特性を検査することができる。この場合には、シート等の被検査体に照射された光の反射光に基づいて、被検査体の表面における光学的特性が検査される。

【0077】

【発明の効果】本発明の光学的特性検査装置は、複数の光発生手段が具備されているため、移動手段によって、複数の光発生手段が光を照射する位置毎に、順次、被検

検査素子を移動させることにより、被検査素子の光学的特性を検査することができ、光源の光量を直接制御する方法に比較してシステムを安価にすることができ、また、光源の寿命の長期化を図ることができる。また、光学的条件を変更する毎に光学フィルターを切り替える等の手間がないため、光学的特性の検査時間を短縮することができ、また、同様に、絞りのサイズ、位置等を外部から調整する機構を用いた場合と比較しても、機構を単純化することができ、絞り等の切り替えに要する時間を短縮することができるため、検査時間の短縮化を図ることができる。

【0078】また、複数の光発生手段から照射される光が、光量、波長、被検査素子に照射される光の角度等の光学的条件がそれぞれ異なっているようにすれば、各種の光学的条件により被検査素子の光学的特性を検査することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光学的特性検査装置を示す斜視図である。

【図2】光源ヘッドの概略構成を説明する断面図である。

【図3】(a)～(d)は、それぞれ、光学的特性検査装置による光学的特性の検査手順を説明する概略図である。

【図4】光学的特性を検査する際の、被検査素子の搬送を説明する概略図である。

【図5】光学的特性を検査する際の、被検査素子の搬送を説明する説明図である。

【図6】光学的特性検査装置による被検査素子の良否判断するフローチャートである。

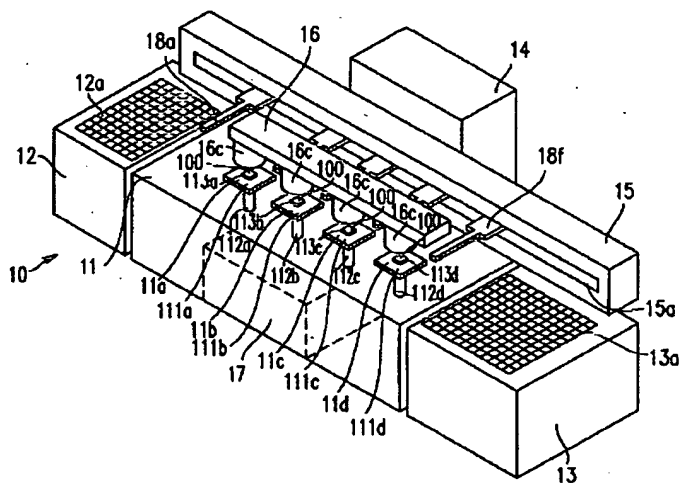
【図7】光学的特性検査装置によって、同時に複数の被検査素子を検査する場合を説明する側面図である。

【図8】従来の光学的特性検査装置を示す概略図である。

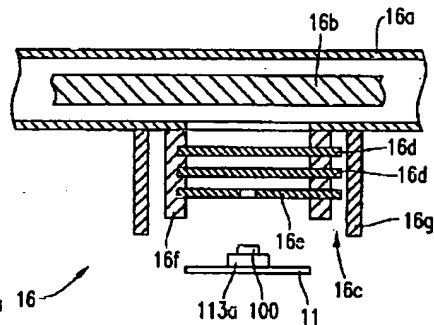
【符号の説明】

- 10 光学的特性検査装置
- 11 検査本体部
- 11a～11d 検査ステージ
- 111a～111d 載置板
- 112a～112d 支持部
- 113a～113d ソケット
- 12 検査前ワークセット部
- 12a トレイ
- 13 検査後ワークセット部
- 13a トレイ
- 14 特性判定部
- 15 ワーク搬送部
- 15a 案内溝
- 16 光源部
- 17 制御部
- 18a～18f 搬送ハンド

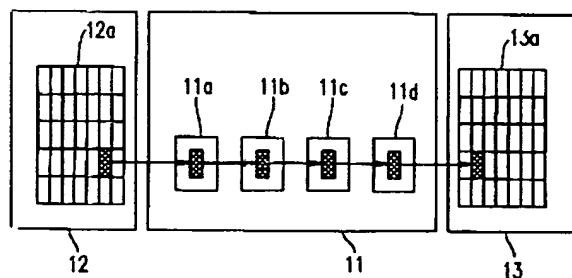
【図1】



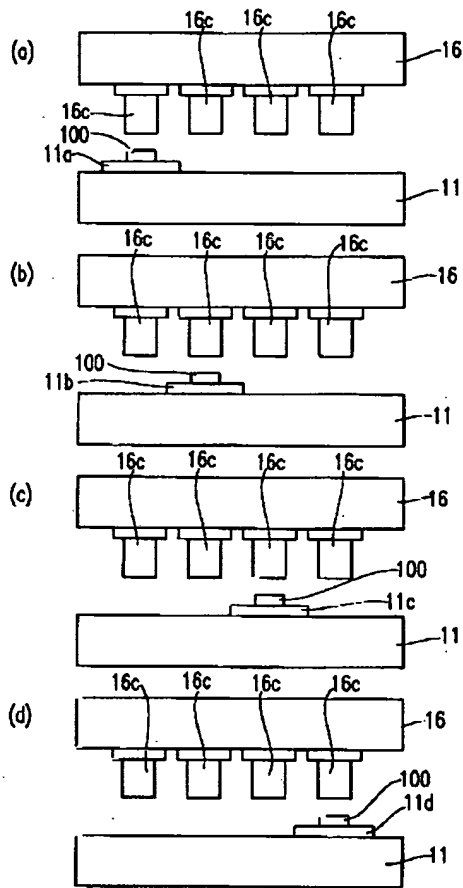
【図2】



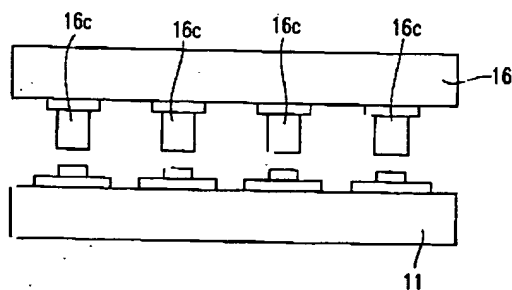
【図4】



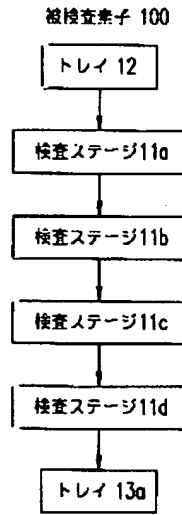
【図3】



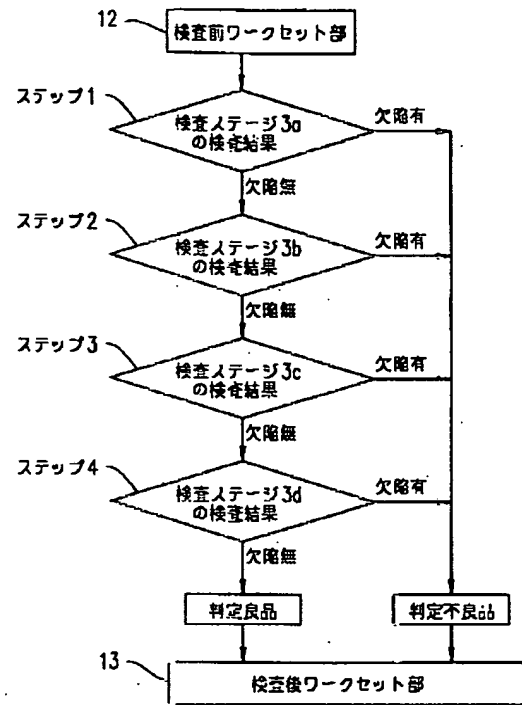
【図7】



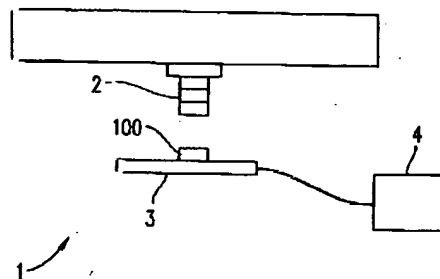
【図5】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 出原 康德
岡山県浅口郡里庄町里見3121-1

Fターム(参考) 2G014 AA02 AA03 AB21 AB51 AC11
2G036 AA25 AA27 BA33 BB09 BB12
2G086 EE01 EE10
2H088 FA11 FA16 FA17 FA30 HA28
MA20